

Förstudie

2019-09-02

Handläggare: Arvid Bring

Dnr: 2019-01839

Påverkan på hydrologiska faktorer vid anläggning och restaurering av våtmarker

Förstudie inför beslut om forskningssammanställning

Förslag till beslut

Rådet för evidensbaserad miljöanalys föreslår besluta om att genomföra en systematisk forskningssammanställning av påverkan på hydrologiska faktorer vid anläggning och restaurering¹ av våtmarker.

Sammanfattning

Våtmarker har många funktioner i landskapet, och på senare år har intresset ökat för den hydrologiska roll de kan spela för t.ex. flödesutjämning och vattenhushållning. Både intressenter och forskare framhåller dock att kunskapen på området är otillräcklig. Det förekommer olika uppfattningar om hur betydelsefulla effekterna är, och vad gäller flödesdämpning också skilda uppfattningar om huruvida våtmarker har en dämpande eller förstärkande effekt på flödet. En bättre förståelse för våtmarkers påverkan på hydrologin skulle kunna bidra till mer underbyggda beslut i fråga om vilka platser som ska prioriteras för anläggning eller restaurering, beroende på deras hydrologiska funktion. Vidare skulle en forskningssammanställning kunna vara användbar även för andra förvaltningsbeslut där kunskap om våtmarkers hydrologiska roll är viktig, som till exempel samhällsplanering, dricksvattenförsörjning och skogsbrandskydd. Forskare och intressenter framhåller dock att forskningsunderlaget uppfattas som begränsat, och att det därför inte är säkert att det finns tillräckligt med litteratur att sammanfatta för att besvara alla delfrågor som har lyfts av intressenter.

Bakgrund och problemformulering

Våtmarker är viktiga för flera miljömål. Förutom det specifika miljömålet *Myllrande våtmarker* är våtmarker även av betydelse för möjligheten att nå flera andra miljömål, däribland *Ingen övergödning*.

¹ I den här förstudien används begreppen anläggning och restaurering/återställning i enlighet med den nationella strategin för myllrande våtmarker (Naturvårdsverket, 2006). Anläggning är skapandet av ny våtmark på plats som inte är att betrakta som våtmark, och innefattar både återskapande av tidigare våtmarker och nyanläggning på platser där våtmark inte funnits. Restaurering/återställning avser förbättring av befintlig våtmark eller sjö genom förändring av hydrologin och/eller borttagande av vegetation.

Levande sjöar och vattendrag, Hav i balans samt levande kust och skärgård, Begränsad klimatpåverkan, Ett rikt växt- och djurliv, Ett rikt odlingslandskap, och Grundvatten av god kvalitet.

Många våtmarker har tidigare dikats ut för att förbättra jordbruks- och skogsproduktionen. Idag finns en strävan efter att anlägga och återställa våtmarker för att återfå de miljönyttor som förlorats genom torrläggning av våtmarker. Det arbetet styrs av miljömålsarbetet samt EU:s ramdirektiv för vatten. Det är angeläget att anlägga rätt typ av våtmark på rätt plats (Länsstyrelsen Södermanland, 2019).

De senaste åren har våtmarkers hydrologiska funktioner kommit mer i fokus. Framför allt är det våtmarkers möjliga förmåga till flödesutjämning och vattenhushållning som är av intresse, men i viss mån även andra hydrologiska funktioner, som en eventuell roll som skydd vid skogsbrand.

Våtmarker kan ha en flödesutjämnande funktion, vilket innebär att våtmarken fungerar som en buffert. Dels kan toppar i vattenföringen nedströms minska vid höga flöden, och dels kan en ökning av basflödet ske vid låga flöden. En sådan funktion är ofta eftersträvarvärd ur samhällsperspektiv, då risker för översvämning kan minska och ett högre basflöde kan ge ett tillskott på vatten vid torr väderlek.

Det råder dock osäkerhet både om riktning och storlek på dessa effekter. En våtmarks hydrologiska påverkan kan också vara den motsatta, och istället bidra till en förstärkning av höga flöden nedströms och en minskning av basflödet (Bullock & Acreman, 2003). En faktor som pekas ut som avgörande i detta sammanhang är typen av våtmark och dess placering i landskapet, men även här råder en osäkerhet. I vissa källor anges att en våtmark som ligger lågt i landskapet ofta blir vattenmättad och därmed förlorar sin flödesdämpande funktion (Naturvårdsverket, 2019a), medan en tidigare forskningsöversikt istället pekar ut dessa våtmarker som de med störst flödesdämpande funktion (Bullock & Acreman, 2003). Den senare källan är dock en global sammanställning, och det är inte säkert att dess slutsatser är överförbara till svenska förhållanden.

Vad gäller den vattenhushållande funktionen så utgörs den dels av den ovan nämnda möjliga ökningen av basflödet vid torrperioder nedströms våtmarken, men också av en ökning av grundvattenmagasineringen i våtmarkens omgivning, åtminstone under vissa förutsättningar. En sådan ökad grundvattenmagasinering kan vara av betydelse för möjligheterna till vattenuttag i närheten av våtmarken. De intressenter och forskare som kontaktats har framhållit att storleken på denna effekt förmodligen är liten, men att förhållandena kan skifta och att funktionen möjligen kan vara betydelsefull i vissa områden.

Det satsas för närvarande på vissa resurser på ny primärforskning på området. Naturvårdsverket har sommaren 2019 utlyst medel för våtmarksforskning. Som en del i denna utlysning finns en prioritering av forskning om våtmarkers ekosystemtjänster baserade på hydrologi (vattenhushållning, balans av vattenflöden och/eller grundvattenbildning). Där efterfrågas bland annat forskning om var i avrinningsområdet som olika våtmarker bör anläggas, med avseende på markanvändning, topografi, jordart, berggrund, möjlighet till stärkt grundvattentillgång och konnektivitet samt biologisk mångfald (Naturvårdsverket, 2019b). Utlysningen stänger i september 2019. Formas har också nyligen beviljat medel för ett treårigt forskningsprojekt som syftar till att utreda om våtmarksrestaurering är ett effektivt sätt att minimera påverkan från extremväder på vatten. Om resultaten från dessa studier blir tillgängliga först efter att en

forskningssammanställning avslutats, finns det möjlighet att uppdatera sammanställningen för att också reflektera de nya resultaten.

Frågan om våtmarkers hydrologiska funktion kan förväntas fortsätta vara aktuell. Senare års torka har gjort att intresset ökat för att bättre använda sig av våtmarker för vattenhushållning där så är möjligt. Vidare är klimatanpassning också ett skäl till att eftersträva effektiv placering av våtmarker, både för översvämningsskydd och för vattenhushållning. Ett bättre kunskapsunderlag om våtmarkers hydrologiska funktion bör därför kunna vara till användning i förvaltningen, båda i fråga om var våtmarker ska placeras i de fall en prioritering är nödvändig, men även på ett mer övergripande plan för en förståelse för de olika hydrologiska aspekternas betydelse.

Frågeställningens ursprung och identifierade intressenter

Frågan är inskickad av SGU utifrån ett särskilt intresse av att utreda våtmarkers effekt på hydrologin, särskilt grundvatten, och hur hydrologiska förutsättningar påverkar anläggandet av våtmarker. SGU arbetar idag också med granskning av ansökningar om våtmarksstöd inom ramen för våtmarkssatsningen och den lokala naturvårdssatsningen (LONA).

De hydrologiska aspekterna av våtmarker är också av intresse för ett antal andra aktörer, däribland Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen och Länsstyrelserna, genom den roll de har i arbetet med miljömålen och med anläggning och restaurering av våtmarker. Jordbruksverket bör också kunna ha intresse av frågan i och med att verket betalar ut stöd till markägare som anlägger våtmarker.

Vidare bör SMHI, olika vattenregleringsföretag samt markägare kunna ha intresse av ett svar på frågan. Även kommuner kan ha ett intresse av de eventuella effekterna på samhällsplanering och dricksvattenförsörjning, samt Myndigheten för samhällsskydd och beredskap med avseende på eventuellt skydd vid skogsbrand.

Frågeställning

Efter kontakt med intressenter och forskare har det framkommit att det finns intresse för svar dels på en mer övergripande fråga om forskning om hydrologi och våtmarker, och dels på åtminstone två mer specifika frågor. De tre frågorna kan ungefärligt formuleras enligt följande:

1. Vilka faktorer med avseende på hydrologin påverkar, och påverkas av, anläggning och restaurering av våtmarker?
2. Vilken effekt har anlagda och restaurerade våtmarker på flödesvariationer i avrinningen?
3. Vilken effekt har anlagda och restaurerade våtmarker på grundvattenmagasinerings?

För att besvara frågorna med en systematisk forskningssammanställning är det önskvärt att bryta ned frågan i dess meningsbärande element. Dessa brukar definieras enligt förkortningen PICO, där de ingående bokstäverna står för Population, Intervention, Control och Outcome. För dessa frågor vore följande PICO möjligt att definiera:

P: Vatten

I: Flöde genom anlagd eller restaurerad våtmark

C: Flöde före eller i avsaknad av våtmark

O: Ett eller flera vattenrelaterade utfallsmått, till exempel:

- Förändring i avrinningens flödestoppar
- Förändring i avrinningens basflöde
- Förändring i grundvattenmagasinering

Här kan noteras att flera utfallsmått är möjliga att studera. Det är troligt att separata PICO:n kan behöva definieras i den mån både grundvatten och ytvatten studeras. En systematisk forskningssammanställning bör också i möjligaste mån bringa klarhet kring olika faktorer som kan tänkas påverka utfallet, dvs. olika effektmodifierare. Underfrågor kan formuleras för att uttryckligen adressera sådana.

En möjlighet skulle kunna vara att besvara den första frågan med en systematisk kartläggning av forskningen, medan de två andra frågorna besvaras med en kvantitativ sammanvägning av olika studier, om tillräckligt många sådana av tillräcklig tillförlitlighet kan identifieras. Frågan om vilken eller vilka systematiska forskningssammanställningar som ska genomföras behöver utredas vidare.

Vetenskapligt underlag

Det finns en ganska omfattande forskning på våtmarker i allmänhet. Ofta är det dock andra aspekter än hydrologin som varit i fokus. I de fall hydrologin har studerats är det många studier som inte undersökt en avgränsad våtmark under kontrollerade former, utan studerat hydrologi på avrinningsområdesnivå, vilket kan göra det svårt att isolera skillnader i observerade effekter till våtmarkerna. Å andra sidan är avrinningsområdets konfiguration ofta avgörande för hydrologin, och våtmarker samverkar med och påverkas av det omgivande landskapet (Thorslund et al., 2017).

Tidigare systematiska översikter

En sökning på "wetland hydrology" i tidskriften *Environmental Evidence* gav 12 träffar (2019-06-12). En översikt avsåg restaurering av våtmarker i sydvästra USA med avseende på geomorfologi, hydrologi, jordar och sammansättning av växtarter (Ramstead et al., 2012).

En sökning efter systematiska översikter och kartläggningar genomfördes också i databasen Scopus, då med följande söksträng:

```
TITLE-ABS-KEY ( ( ( systematic PRE/2 review* ) OR "systematic map" OR "systematic maps" ) AND wetland* )
```

Sökningen genererade 40 träffar, men ingen av dessa överlappade med ämnet för denna förstudie.

Träffar i vetenskapliga databaser

För att få en översiktlig bild av forskningens omfattning genomfördes ett antal sökningar i den vetenskapliga databasen Scopus. Dessa sökningar gav resultat enligt tabell nedan.

Databas	Söksträng	Träffar	Datum
Scopus	Anlagda eller restaurerade våtmarker TITLE-ABS-KEY (wetland* AND (restor* OR construct* OR creat*))	22 652	2019-06-24
Scopus	Våtmarker och hydrologi TITLE-ABS-KEY (wetland* AND hydrology)	5019	2019-06-24
Scopus	Anlagda eller restaurerade våtmarker, och hydrologi TITLE-ABS-KEY (wetland* AND (restor* OR construct* OR creat*) AND hydrology)	1788	2019-06-24
Scopus	Anlagda eller restaurerade våtmarker, och grundvatten TITLE-ABS-KEY ((wetland* AND (restor* OR construct* OR creat*) AND groundwater))	1516	2019-06-27

Det är osäkert hur många studier som studerat frågan på ett sätt så att resultaten går att sammanställa kvantitativt. Många studier är modelleringsstudier, eller undersöker våtmarker utifrån andra aspekter än hydrologi, även om den aspekten nämns. Både intressenter och forskare har framfört uppfattningen att frågorna om flödesreglering och vattenhushållning är undersökta endast i begränsad omfattning, åtminstone i Sverige.

Slutsatsen efter en översiktlig litteratursökning är att det verkar finns ett tillräckligt vetenskapligt underlag för att sammanställa olika hydrologiska faktorerers påverkan av och på anlagda och restaurerade våtmarker. Det har inte gått att avgöra om det också finns ett tillräckligt underlag för att kvantitativt sammanfatta resultat för de två mer specifika frågorna.

Möjlig samhällsekonomisk analys

En konceptuell modell samt analys bör genomföras i syfte att identifiera eventuella målkonflikter, olika typer av osäkerheter, graden av nationell rådighet samt marknadsmisslyckanden.

Som nämnts tidigare kan information om hur hydrologin påverkar och påverkas av våtmarker utgöra viktig information vid beslut om anläggning eller restaurering av våtmarker. Det kan därför röra sig om att erhålla största möjliga samhällsekonomiska lönsamhet av anlagda våtmarker vilket ges av skillnaden mellan nyttan och kostnaden för en specifik våtmark. För att ta fram ett sådant beslutsunderlag bör samtliga nyttor och kostnader av våtmarksanläggningar identifieras, kvantifieras och värderas i en samhällsekonomisk kostnads-nyttoanalys. Det är möjligt att genomföra en sådan analys först när den systematiska översikten är klar och det finns ett tydligt resultat som anger på vilket sätt de hydrologiska aspekterna påverkar nyttorna och kostnaderna av våtmarksanläggningen.

Det kan även vara motiverat att utföra en styrmedelsanalys i syfte att bedöma om de existerande styrmedlen kan utformas för att maximera den samhällsekonomiska lönsamheten av att anlägga

eller restaurera våtmarker. Vilken typ av samhällsekonomisk analys som lämpar sig bäst vid en systematisk forskningssammanställning behöver utredas vidare.

Slutsatser

Under senare år har intresset ökat för våtmarkers hydrologiska funktion, och hur hydrologiska aspekter kan vara viktiga att ta hänsyn till i valet av plats för att anlägga eller restaurera våtmarker. Både intressenter och forskare uppfattar att kunskapsunderlaget är otillräckligt. Kunskapen bedöms som otillräcklig rent allmänt vad gäller våtmarkers hydrologiska funktion, men också med avseende på åtminstone två specifika frågor: flödesreglering och vattenhushållning. Dessa två hydrologiska aspekter lyfts ofta fram som fördelar med våtmarker, men det förekommer olika uppfattningar om både storlek och riktning på effekterna.

Det är möjligt att genomföra en systematisk forskningssammanställning av den forskning som studerat hydrologiska aspekter av anlagda och restaurerade våtmarker. Det har inte varit möjligt att avgöra huruvida det också är möjligt att genomföra systematiska forskningssammanställningar avseende våtmarkers flödesreglerande och vattenhushållande funktioner. Slutsatsen av förstudien är en rekommendation till Rådet för evidensbaserad miljöanalys att besluta om att genomföra en systematisk forskningssammanställning av påverkan på hydrologiska faktorer vid återställning och restaurering av våtmarker. Beroende på hur forskningsunderlaget ser ut kan eventuellt kvantitativa metaanalyser genomföras för de båda riktade frågorna om flödesreglering och vattenhushållning.

Referenser

- Bullock, A., Acreman, M., 2003. The role of wetlands in the hydrological cycle. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 7, 358–389. <https://doi.org/10.5194/hess-7-358-2003>
- Länsstyrelsen Södermanland, 2019. Anlägga våtmark. Hämtad 2019-06-11 från <https://www.lansstyrelsen.se/sodermanland/lantbruk-och-landsbygd/miljo/vatten/anlagga-vatmark.html>
- Naturvårdsverket, 2006. Nationell strategi för Myllrande våtmarker. ISBN 91-620-1253-3. Hämtad 2019-08-23 från <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-1253-3.pdf>
- Naturvårdsverket, 2019a. Faktablad 3 i serien Multifunktionella våtmarker: Minskad översvämningensrisk. Hämtad 2019-06-28 från <https://www.naturvardsverket.se/upload/samar-miljon/vatten/vatmark/3-minskad-oversvamningsrisk.pdf>
- Naturvårdsverket, 2019b. Utlysning av forskningsmedel för våtmarkers ekosystemtjänster. Hämtad 2019-06-11 från <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/For-forskare-och-granskare/Miljoforskningsanslaget/Oppna-utlysningar/Vatmark/>
- Ramstead, K.M., Allen, J.A., Springer, A.E., 2012. Have wet meadow restoration projects in the Southwestern US been effective in restoring geomorphology, hydrology, soils, and plant species composition? *Environ. Evid.* 1, 11.
- Thorslund, J., Jarsjö, J., Jaramillo, F., Jawitz, J.W., Manzoni, S., Basu, N.B., Chalov, S.R., Cohen, M.J., Creed, I.F., Goldenberg, R., Hylin, A., Kalantari, Z., Koussis, A.D., Lyon, S.W., Mazi, K., Mard, J., Persson, K., Pietro, J., Prieto, C., Quin, A., Van Meter, K., Destouni, G., 2017. Wetlands as large-scale nature-based solutions: Status and challenges for research, engineering and management. *Ecol. Eng., Ecological Engineering of Sustainable Landscapes* 108, 489–497. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.07.012>